

PIEZOELECTRIC DRIVE TYPE CONVEYING DEVICE

Patent Number: JP62218308
Publication date: 1987-09-25
Inventor(s): NAKAMURA YOSHINOBU; others: 01
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP62218308
Application Number: JP19860061608 19860319
Priority Number(s):
IPC Classification: B65G27/26
EC Classification:
Equivalents: JP1683144C, JP3044963B

Abstract

PURPOSE: To stabilize the vibration of an article to be conveyed to aim at enhancing the efficiency of conveyance and reducing noise, by arranging an a.c. power source for a vibrator such that the output frequency thereof is variable and the output waveform thereof is sinusoidal, thereby the working of adjustment for making the vibrator fall entirely into a resonance condition is simplified so that adjustment of the output frequency is alone required.

CONSTITUTION: During adjustment to make a vibrator fall entirely into a resonance condition, when the output voltage of an a.c. power source device 8 is adjusted and then is applied to piezoelectric elements 5a, 5b, with the repetition of the expanding and contracting motions, a bimorph 3 is energized to effect flexural vibration so that an article 6 to be conveyed oscillates circumferential upward and downward inclined directions. When the power source device 8 is manipulated to change the output frequency thereof, the oscillation frequency of the bimorph 3 is made to be equal to the frequency of applied voltage so that the oscillation frequency of the bimorph 3 varies while the vibration of the article 6 to be conveyed also varies. Accordingly, when the these frequencies becomes equal to the natural frequency of the mechanical system, the entire system falls into a resonance condition so that the amplitude of the article 6 to be conveyed becomes maximum so that the conveying speed becomes maximum. Accordingly, since the working of adjustment may be simplified while the waveform of voltage applied to piezoelectric elements 5a, 5b from the power source device 8 is sinusoidal, no high frequency component is generated in the waveform of vibration of the article to be conveyed, thereby the vibration may be stabilized.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-218308

⑨ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)9月25日

B 65 G 27/26

7140-3F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 圧電駆動形搬送装置

⑮ 特 願 昭61-61608

⑯ 出 願 昭61(1986)3月19日

⑰ 発 明 者 中 村 嘉 伸 三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

⑱ 発 明 者 道 家 博 三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 佐 藤 強

明 細 書

1 発明の名称 圧電駆動形搬送装置

2 特許請求の範囲

1. 弾性板に圧電素子を取付けて成る加振体に搬送体を連結し、前記圧電素子に交流電圧を印加してこれを励振させることにより前記搬送体を振動させるようにしたものにおいて、前記圧電素子に交流電圧を印加する交流電源装置を、出力周波数が可変で且つ出力波形が正弦波状となるように構成したことを特徴とする圧電駆動形搬送装置。

3 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、電子部品或は小形機械部品等の比較的小さい部品を振動により搬送するものに係り、特にその振動源として圧電素子を用いた圧電駆動形搬送装置に関する。

(従来技術)

この種の搬送装置例えばパーツフィーダにおいては、一般に加振体として板ばね等の弾性板の

両側面に圧電素子を貼着して成るバイモルフを採用している。このバイモルフの両側の圧電素子に分極方向が反対になるように交流電圧を印加すると、例えば正の半サイクルで一方の圧電素子が伸び且つ他方の圧電素子が縮み、負の半サイクルで一方の圧電素子が縮み且つ他方の圧電素子が伸びるといった伸縮運動を繰返すことによりバイモルフが励振されてたわみ振動する。これによって、このバイモルフに連結した搬送体を斜め上下方向に振動させて、その搬送体上の搬送品を順次搬送するものである。

ところで、最も効率良く振動搬送を行うには、パーツフィーダ全体を一つのばね系として共振振動させることが必要であり、これにはバイモルフの振動数とパーツフィーダ全体の機械系の固有振動数とを一致させる必要がある。

而して、従来構成のものでは、バイモルフに印加する交流電圧の周波数が商用電源の周波数で一定不変になっていたため、バイモルフの振動数は一定不変であり、従って全体の機械系の固有振動

数の方をバイモルフの振動数(50又は60Hz)に一致させるように調節していた。このような機械系の固有振動数の調節は、例えばバイモルフの弾性板と搬送体とを連結する連結金具の種類を代えたり、搬送体の高さ位置を調節したりする等して行っていた。

しかし、このような機械系の調節作業は、かなりの熟練者でも一度で正確に行うことは困難であり、調節作業性に難点があった。

そこで、このような機械系の面倒な調節作業を不要にするため、実公昭52-48554号公報に示すように、電源電圧の周波数を調節可能に構成し、その周波数を調節することによりバイモルフの振動数の方を全体の機械系の固有振動数に合せるように調節することが考えられている。しかし、このものでは出力波形が矩形波である。このような矩形波電圧を圧電素子に印加すると、圧電素子の振動波形ひいては搬送体の振動波形が第4図においてbで示すように高調波成分を多く含むようになる。このため、搬送体の振動状態が不安

定になって搬送効率低下の原因となるばかりか、その高調波成分によって大きな騒音が発生する欠点があった。

(発明が解決しようとする問題点)

上述したように、全体の機械系の固有振動数を調節するものでは、その調節作業が頗る面倒であり、一方、電源電圧の周波数を調節するものではその電圧波形が矩形波であったため、振動状態の不安定化による搬送効率低下や高騒音化を招く欠点があった。

本発明は上述した欠点を解決するためのもので、従ってその目的は、全体を共振状態にするための調節作業の簡単化、搬送体の振動安定化による搬送効率向上及び低騒音化を図り得る圧電駆動形搬送装置を提供するにある。

[発明の構成]

(問題点を解決するための手段)

本発明は、搬送体を振動させる加振体の圧電素子に交流電圧を印加する交流電源装置を、出力周波数が可変で且つ出力波形が正弦波状となるよ

うに構成したものである。

(作用)

共振状態を得るための調節時には、交流電源装置の出力周波数を調節することによって、加振体の圧電素子の振動数を全体の機械系の固有振動数に一致させるように調節する。また、この交流電源装置から圧電素子に印加される交流電圧の波形を正弦波状にすることによって、圧電素子の振動波形ひいては搬送体の振動波形に高調波成分が発生することを防止するようにしたものである。

(実施例)

以下、本発明をボウル形パーツフィーダに適用した一実施例を図面に基いて説明する。1は円盤状の基台で、これの上面には取付基部2が突設されている。3は複数個の加振体たるバイモルフ(第1図においては便宜上2個のみ図示)で、各バイモルフ3は第2図及び第3図に示すように帯状の弾性板4の両側面に圧電素子5a、5bを例えば貼着により取付けて構成されている。この場合、圧電素子5a、5bとしては、例えばチタン

酸ジルコン酸鉛セラミックスを採用している。このようなバイモルフ3の弾性板4の下端部を取付基部2の周側面部にねじ止め固定し、これによって各バイモルフ3が基台1上の同一円周上に夫々所定角度だけ傾斜された形態で等間隔に配置されている。6は各バイモルフ3の弾性板4の上端に弾性材製の連結具7を介して連結した搬送体で、これは全体として皿状を成し、その内周部に螺旋状搬送路(図示せず)を形成している。一方、8は商用電源9(100V又は200V、50Hz又は60Hz)に接続した交流電源装置で、これには出力周波数を可変にするための周波数可変回路、出力波形を正弦波状に整形するための波形整形回路、及び出力電圧を周波数とは別個に調節するための電圧調節回路が設けられている。この交流電源装置8の出力端子がリード線10a、10bを介してバイモルフ3の圧電素子5a、5bにその分極方向が反対になるように接続されている。

次に、上記構成の作用について説明する。パーツフィーダ全体を共振状態にするための調節を行

う場合、まず交流電源装置8の出力電圧を例えば150Vに調節してこれを圧電素子5a, 5bに印加する。すると、例えば正の半サイクルで一方の圧電素子5aが伸び且つ他方の圧電素子5bが縮み、負の半サイクルで一方の圧電素子5aが縮み且つ他方の圧電素子5bが伸びるといった伸縮運動を繰返すことによりバイモルフ3が励振されてたわみ振動して、搬送体6が周方向斜め上下方向に振動する。そして、交流電源装置8の図示しない操作機構を操作して交流電源装置8の出力周波数(バイモルフ3の圧電素子5a, 5bに印加する交流電圧の周波数)を変化させる。このときのバイモルフ3の振動数は印加電圧の周波数に等しくなるから、印加電圧の周波数の変化に伴ってバイモルフ3の振動数が変化し、ひいては搬送体6の振動数が変化する。そして、バイモルフ3の振動数がパーツフィード全体の機械系の固有振動数に一致すると、全体が共振状態になってバイモルフ3の振動振幅ひいては搬送体6の振動振幅が急激に大きくなって最大になり、搬送品の搬送速

度が最大になる。従って、作業者は搬送品の搬送速度或は搬送体6の振動振幅又はバイモルフ3の振動振幅を確認しながら交流電源装置8の出力周波数を変化させ、その出力周波数を搬送速度等が最大になるように調節すれば良い。このため、共振状態を得るための調節作業が、従来の機械系を調節するものに比して、頗る簡単であり、従って例えば搬送品の種類に応じて搬送体6を他の搬送体に交換するような場合でも、調節作業にさほど手間がかからず、生産性が向上する。

しかも、本実施例では交流電源装置8から圧電素子5a, 5bに印加する交流電圧の波形が正弦波状であるから、電圧波形がバイモルフ3の基本的な振動波形にほぼ一致する。このため、バイモルフ3の振動波形ひいては搬送体6の振動波形に高周波成分が発生することが防止される。本発明者はこのときの搬送体6の振動波形を実際に測定したので、その結果を第4図にaで示す。これから明らかなように、搬送体6の振動波形が高周波成分のない正弦波状になるから、印加電圧の波形

を矩形波とした場合に比し、搬送体6の振動状態が安定化して搬送効率が向上すると共に、騒音が大幅に低下する。ちなみに、搬送体6の径寸法が150mmのものにおいて、バイモルフ3を200Hzの正弦波電圧と矩形波電圧で駆動した時に発生する騒音の測定結果を表1に示す。この表1から明らかなように、正弦波の方が矩形波よりも5dB騒音が低く、騒音低減効果が大きいことが分る。

波形	正弦波 (200HZ)	矩形波 (200HZ)
騒音(dB)	53	58

表 1

形式区分	(単位・A)				
	φ100	φ150	φ200	φ250	φ300
電磁式パーツフィード	0.4	0.6	0.6	1.5	2.0
圧電式パーツフィード	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03

表 2

また、表2は本実施例の圧電式パーツフィードと、電磁石により搬送体を振動させる電磁式パーツフィードにおける駆動時の最大電流を比較したものである。この場合、両者とも共振周波数を50Hzに設定した上で、径寸法が100mmから300mmまでの複数種の搬送体を順次取替えて比較したもので、この表2から明らかなように圧電式の方が電磁式よりも大幅に電流値が小さく、消費電力が極めて少ないことが分る。

尚、本発明はボウル形パーツフィードばかりでなく直進形パーツフィードにも適用して実施でき、また加振体としてはバイモルフばかりでなく弾性板の片面のみに圧電素子を貼着したものも利用できる等、要旨を逸脱しない範囲内で種々変更可能である。

〔発明の効果〕

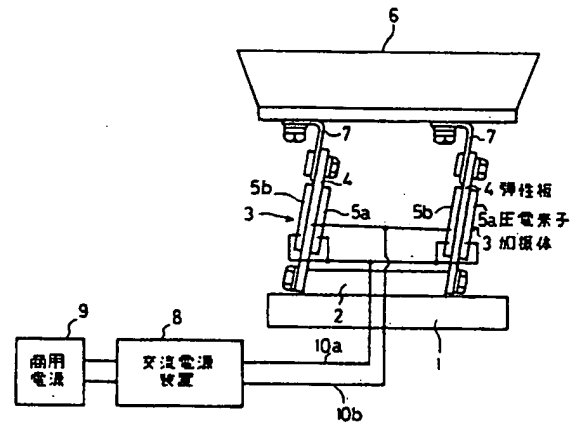
本発明は以上の説明から明らかなように、交流電源装置の出力周波数を可変に構成したので、全体を共振状態にするための調節作業を出力周波数を調節することによって行うことができ、その

調節作業を簡単化できる。しかも、交流電源装置の出力波形を正弦波状にするようにしたから、圧電素子の振動波形ひいては搬送体の振動波形に高調波成分が発生することを防止でき、以って搬送体の振動安定化による搬送効率向上及び低騒音化を図り得るという優れた効果を奏する。

4 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示したもので、第1図は全体の斜視図、第2図はバイモルフの側面図、第3図は同正面図、第4図は搬送体の振動波形を示した図である。

図面中、3はバイモルフ、4は弾性板、5a及び5bは圧電素子、6は搬送体、8は交流電源装置である。



第1図

出願人 株式会社 東 芝

代理人 弁理士 佐 藤



手続補正書 (方式)

昭和61年6月6日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

特願昭61-61608号

2. 発明の名称 圧電駆動形搬送装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

(307) 株式会社 東 芝

4. 代理人

〒460

住所 名古屋市中区栄四丁目6番15号

日産生命館

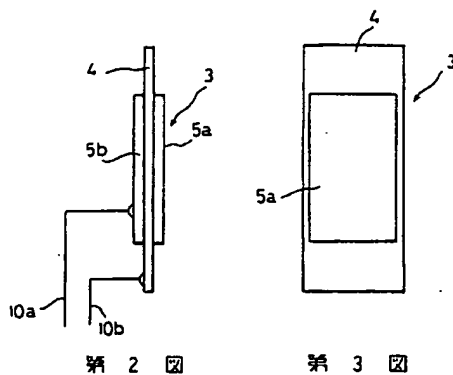
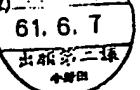
電話 < 052 > 251-2707

氏名 弁理士 (7113) 佐 藤



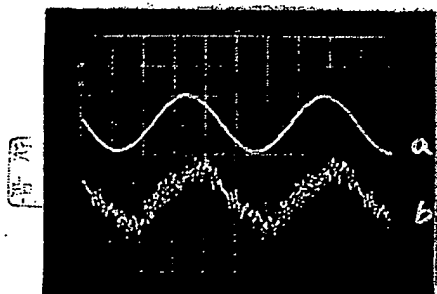
5. 補正命令の日付

昭和61年 5月27日 (発送日)



第2図

第3図



第4図

6. 補正の対象

明細書の図面の簡単な説明の欄。

7. 補正の内容

明細書中第11頁第10行目から第11行目に
かけて記載の「振動波形を示した図」を「振動の
オシロ波形を示した写真」と訂正する。